

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
16. August 2012 (16.08.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/107166 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
G01G 23/01 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/000271
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
21. Januar 2012 (21.01.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2011 000 554.4  
8. Februar 2011 (08.02.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** SARTORIUS WEIGHING TECHNOLOGY GMBH [DE/DE]; Weender Landstrasse 94-108, 37075 Göttingen (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** LAUBSTEIN, Michael [DE/DE]; Am Menzelberg 4, 37077 Göttingen (DE).
- (74) **Anwalt:** KITZHOFER, Thomas; Prinz & Partner, Rundfunkplatz 2, 80335 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) **Title:** LOAD CELL AND METHOD FOR ADJUSTING A LOAD CELL

(54) **Bezeichnung :** WÄGEZELLE SOWIE VERFAHREN ZUM JUSTIEREN EINER WÄGEZELLE

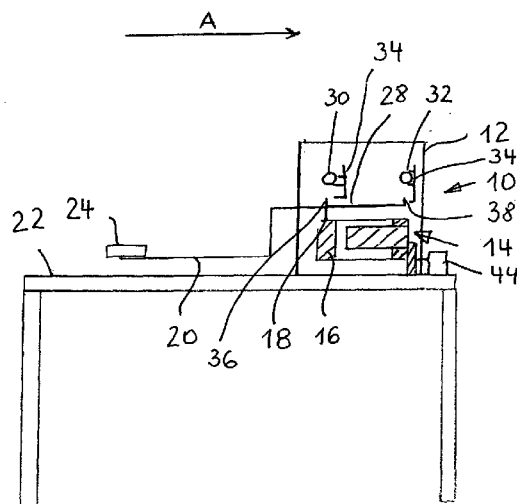


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a load cell (10) with a weighing system (14) having a force application point (18), a load cantilever (20) for receiving the loads to be weighed at a position remote from the force application point (18) and an adjustment device, wherein an adjustment weight cantilever (28) is provided, which extends in a longitudinal direction (A) defined by the load cantilever, on the side opposite the load cantilever (20) relative to the force application point (18) and which comprises at least two adjustment weight engagement points (36, 38) that are preset on said adjustment weight cantilever. According to the invention, an activation unit (34) places at least one adjustment weight (30, 32) on the adjustment weight engagement points (36, 38).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/107166 A1

---

Eine Wägezelle (10) mit einem Wägesystem (14) mit einem Kraffteinleitungspunkt (18), einem Lastkragarm (20) zur Aufnahme der zu wiegenden Lasten an einer vom Kraffteinleitungspunkt (18) entfernten Position und einer Justier vorrichtung sieht vor, dass ein Justiergewichtskragarm (28) vorhanden ist, welcher sich in einer durch den Lastkragarm definierten Längsrichtung (A) auf der zum Lastkragarm (20) entgegengesetzten Seite bezogen auf den Kraft einleitungspunkt (18) erstreckt und der wenigstens zwei an ihm vorgegebene Justiergewichtsangriffspunkte (36, 38) aufweist. Eine Aktivierungseinheit (34) legt wenigstens ein Justiergewicht (30, 32) auf die Justiergewichtsangriffspunkte (36, 38) auf.

### **Wägezelle sowie Verfahren zum Justieren einer Wägezelle**

Die Erfindung betrifft eine Wägezelle mit einem Wägesystem mit einem Kraft-  
einleitungspunkt, einem Lastkragarm zur Aufnahme der zu wiegenden Lasten an  
5 einer vom Kraffteinleitungspunkt entfernten Position und einer Justiervorrichtung,  
wobei sich der Lastkragarm in Draufsicht auf die Wägezelle vom Kraft-  
einleitungspunkt in einer Längsrichtung erstreckt.

Die Wägezelle ist sozusagen das Herz einer elektromechanischen Waage.  
Üblicherweise ist in der Wägezelle ein Parallelogramm untergebracht, das die  
10 Last auf einen Wägebalken, auch Übersetzungshebel genannt, übertragen muss.  
Die am Wägebalken wirkende Kraft wird nach hinlänglich bekannten Verfahren  
der elektromagnetischen Kraftkompensation gemessen. In die Wägezelle wird  
die Kraft an einem vorbestimmten Kraffteinleitungspunkt eingeleitet. Bei  
Verwendung eines Lastkragarms liegt die zu wiegende Last nicht extern über  
15 dem Kraffteinleitungspunkt der Wägezelle auf, sondern entfernt von ihm. Es ist  
nicht möglich, die Gewichtskraft der Last fehlerfrei auf den Wägebalken zu über-  
tragen, denn durch die Belastung entfernt vom Kraffteinleitungspunkt, im  
Folgenden auch Außermittigkeit genannt, kommt es zu sogenannten Ecklast-  
fehlern. Bei der Produktion einer Waage wird der Ecklastfehler, welcher linear  
20 vom Moment abhängt, das durch die Last und die Außermittigkeit erzeugt wird,  
durch Justierungen auf ein Minimum reduziert, wobei aber kleine Fehler bleiben.  
Durch Temperatureinflüsse und durch Belastungen, insbesondere beim  
Transport, kann sich der Ecklastfehler ändern.

Neben dem Ecklastfehler, der durch den Lastkragarm bedingt ist, gibt es noch  
25 einen zweiten Ecklastfehler, der dadurch auftritt, dass das Gewicht nicht exakt im  
Mittelpunkt oder der Mittelachse der Schale aufgelegt wird, sondern außermittig  
zur Mittelachse. Diesen zweiten Ecklastfehler betrifft die vorliegende Erfindung  
jedoch nicht.

Die Ecklastfehler werden auch bei einer Belastung der Waage mit internen Justiergewichten wirksam, sofern sie ein Moment auf die Wägezelle ausüben. Bei den bisher gekannten Waagen ist man daher bestrebt, die internen Justiergewichte in derselben senkrechten Achse wie die zu wiegende Last anzuordnen (das heißt in der Achse der durch die zu wiegende Last definierten Kraftresultierenden), da dadurch Justierfehler bei sich ändernder Ecklast minimiert werden. Dadurch ergibt sich, dass in der Regel ein Bauraum für die internen Justiergewichte in unmittelbarer Nähe der zu wiegenden Last benötigt wird. Das jedoch schränkt die konstruktiven Möglichkeiten in der Umgebung des Lastangriffspunkts (zum Beispiel Waagschale an einem Last-Kragarm) unvorteilhaft ein.

Aus der DE 203 04 062 U1 ist eine Wägezelle in Form eines sogenannten oberhalbigen Systems bekannt. Der Kräfteeinleitungspunkt in der Wägezelle liegt in der Achse der Schale, und die Wägezelle selbst ist unmittelbar unterhalb der Schale positioniert. Auch das Justiergewicht sitzt unterhalb der Schale. Um das Justiergewicht herum ist eine Temperatenausgleichsmasse vorhanden, die ungleiche Temperaturverhältnisse unterhalb der Schale verhindern soll.

Aus der DE 83 24 676 U1 ist eine oberhalbige Analysenwaage bekannt, die mit einem L-förmigen Lagerarm versehen ist, auf dem die Waagschale sitzt. Justiergewichte sind unmittelbar unterhalb der Waagschale, nahe an der Mittelachse der Waagschale angeordnet, um auf den Ausleger des Lagerarms aufgelegt zu werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Wägezelle zu schaffen, bei der die zu wiegenden Wägegüter sehr bequem auf den Lastkragarm aufzubringen sind und die eine leistungsfähige Justiervorrichtung zur Kompensation der Ecklastfehler aufweist.

Dies wird durch eine Wägezelle der eingangs genannten Art erreicht, die einen Justiergewichtskragarm hat, welcher sich in der Längsrichtung auf der zum Lastkragarm entgegengesetzten Seite bezogen auf den Kräfteeinleitungspunkt erstreckt und der wenigstens zwei an ihm vorgegebene Justiergewichtsangriffspunkte aufweist. Darüber hinaus ist wenigstens eine Aktivierungseinheit vorgesehen, die auf den Justiergewichtsangriffspunkten wenigstens ein Justiergewicht auflegt. In Draufsicht, d.h. vertikaler Ansicht auf die Wägezelle

erstrecken sich der Lastkragarm und der Justiergewichtskragarm entgegengesetzt in der Längsrichtung, die durch den Krafteinleitungspunkt geht. Bei bekannten Wägezellen sind üblicherweise die Justiergewichtskragarme in Seitenansicht unter den Lastkragarmen angeordnet bzw. Last- und Justiergewichtskragarme bilden eine Einheit. Bei der erfindungsgemäßen Wägezelle jedoch liegt der Justiergewichtskragarm in Verlängerung des Lastkragarms, sodass der Lastkragarm maximal nach unten auskragen kann. Damit ist es möglich, bei Tischwaagen den Lastkragarm möglichst nahe an die Tischoberfläche zu bringen und keinen Bauraum unterhalb des Lastkragarms und somit unterhalb der Tischoberfläche für die Justiergewichte zu beanspruchen. Dies macht es für den Benutzer bei einer kompakten konstruktiven Gestaltung des Gerätes ergonomisch wesentlich angenehmer, das Wägegut auf den Lastkragarm aufzulegen, und verbessert sowohl die Arbeitsgeschwindigkeit als auch die Arbeitsgenauigkeit beim Dosieren von Stoffen. Die Erfindung sieht vor, den Justiergewichtskragarm auf der entgegengesetzten Seite des Krafteinleitungspunkts bezogen auf die Schale anzuordnen. Durch diese Anordnung zumindest eines Justiergewichts auf der entgegengesetzten Seite kann der Ecklastfehler, der auf der Schalenseite durch den Lastkragarm hervorgerufen wird, kompensiert werden. Zumindest ein Justiergewicht wird entfernt vom Krafteinleitungspunkt aufgelegt. Durch die Auflage des zweiten Justiergewichts, zum Beispiel durch eine momentenfreie Auflage, kann dann der Ecklastfehler auf der Schalenseite ermittelt werden, wodurch er sich rechnerisch eliminieren lässt. Dies ist im Übrigen auch möglich, wenn beide Justiergewichte außermittig aufgesetzt werden, dann erfolgt die Bestimmung des Ecklastfehlers durch die Differenz der verschiedenen Kompensationen durch die beiden unterschiedlich wirkenden Justiergewichte. Die Aktivierungseinheit, die die Justiergewichte oder das Justiergewicht ablegt, arbeitet motorisch und wird üblicherweise auch als Gewichtsschaltung bezeichnet.

Durch die mindestens zwei Justiergewichtsangriffspunkte auf dem Justiergewichtskragarm ist es möglich, die Ecklast jederzeit automatisch zu bestimmen. Diese Bestimmung der Ecklast kann sowohl bei der werkseitigen Kalibrierung der internen Justiergewichte als auch bei einer internen Justierung der Waage durch den Anwender geschehen. Damit ist es möglich, eine eventuelle Änderung des Ecklastfehlers bei der Berechnung des Justierfaktors zu berücksichtigen.

Der Lastkragarm ragt üblicherweise in einen an die Wägezelle angrenzenden Wägeraum. Der Justiergewichtskragarm ist außerhalb dieses Wägeraums seitlich von ihm entfernt angeordnet, genauer gesagt, er erstreckt sich, bezogen auf den Kraffteinleitungspunkt, in Längsrichtung in der entgegengesetzten Richtung des Lastkragarms von diesem weg.

Der Justiergewichtskragarm sollte sich vorzugsweise im Inneren des Gehäuses der Wägezelle und damit geschützt vor äußeren Einflüssen befinden.

Es werden zwei oder mindestens zwei Wägeschritte durchgeführt, nämlich an den mindestens zwei vorgegebenen Justiergewichtsangriffspunkten. Dabei ist es möglich, dasselbe Justiergewicht auf beiden Punkten aufzulegen oder an jedem Justiergewichtsangriffspunkt ein eigenes Justiergewicht vorzusehen. Die Aktivierungseinheit legt die beiden Justiergewichte nacheinander auf den Justiergewichtskragarm auf oder positioniert dasselbe Justiergewicht so, dass es einmal am ersten und einmal am zweiten Angriffspunkt aufgelegt wird.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass einer der zwei Justiergewichtsangriffspunkte im Wesentlichen momentenfrei bezüglich des Wägesystems ist. Das bedeutet, dass sich dieser Justiergewichtsangriffspunkt mit dem Kraffteinleitungspunkt in einer senkrechten Achse befindet. Der andere Justiergewichtsangriffspunkt ist vom Kraffteinleitungspunkt entfernt, um bewusst eine Ecklast zu erzeugen. Eine andere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass beide Justiergewichtsangriffspunkte vom Kraffteinleitungspunkt unterschiedlich entfernt sind, sodass an beiden Kraftangriffspunkten eine Ecklast erzeugt wird.

Die beiden Justiergewichte, sofern zwei Justiergewichte vorgesehen sind, besitzen im Wesentlichen die gleiche Masse, wobei „im Wesentlichen“ bezogen auf die Messgenauigkeit der Wägezelle die gleiche Masse bedeutet.

Das Wägesystem ist die mechanisch-elektrische Einheit in der Wägezelle, in die die Kraft beim Wiegen oder Justieren eingeleitet wird und in der die Auslenkung des mechanischen Teils aufgrund der aufgebrachten Last elektrisch erfasst wird. Der Lastkragarm und der Justiergewichtskragarm können in vorteilhafter Weise an derselben Stelle an das Wägesystem angekoppelt sein. Der

Lastkrugarm und der Justiergewichtskrugarm können dabei ineinander übergehen, das heißt entweder einstückig oder unter Kontaktierung der beiden Arme.

Vorzugsweise sind sowohl Justiergewichtskrugarm als auch Lastkrugarm in Draufsicht langgestreckte und lineare Körper, sodass der Justiergewichtskrugarm  
5 eine lineare, über den Krafteinleitungspunkt hinausgehende Verlängerung des Lastkrugarms ist.

Innerhalb des Gehäuses der Wägezelle sollten der Lastkrugarm und der Justiergewichtskrugarm auf gleicher Höhe und/oder vertikal versetzt in Richtung der Längsrichtung verlaufen, aber gemeinsam am Krafteinleitungspunkt in das  
10 Wägesystem ankoppeln.

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass ein weiterer Justiergewichtskrugarm zum Angriff eines Justiergewichts vorgesehen ist, welcher sich quer zu der Verbindungsgeraden von dem Lastangriffspunkt am Lastkrugarm und dem Krafteinleitungspunkt erstreckt, das heißt quer zur Längsrichtung verläuft.  
15 Der zweite Justiergewichtskrugarm wird in diesem Fall bei Belastung ebenfalls eine Ecklast erzeugen, sodass zusammen mit der Ecklast aus dem ersten Krugarm der Ecklastfehler der Wägezelle auch in orthogonaler Richtung bestimmt werden kann. Somit wird durch den sich in Längsrichtung erstreckenden Justiergewichtskrugarm der Ecklastfehler vorne/hinten  
20 kompensiert, wogegen der zweite, quer zur Längsrichtung verlaufende Justiergewichtskrugarm zur Bestimmung und gegebenenfalls zur Kompensation des Ecklastfehlers rechts/links vorgesehen ist.

Unzulässige Änderungen der Ecklastfehler können beispielsweise zum Erkennen von Schädigungen der Wägezelle genutzt werden.

25 Die Erfindung betrifft darüber hinaus auch ein Verfahren zum Justieren einer vorgenannten Wägezelle. Das Verfahren ist durch folgende Schritte gekennzeichnet:

Auflegen wenigstens eines Justiergewichts auf zwei am Justiergewichtskrugarm vorgesehene Justiergewichtsangriffspunkte,

30 Ermitteln der Gewichtswerte an beiden Justiergewichtsangriffspunkten,

Berechnung der Änderung der Ecklast zwischen werkseitiger Justierung und Momentanzustand, und

Bestimmung des Kalibrierfaktors der Waage unter Berücksichtigung des Ecklastfehlers bzw. seiner Änderung.

- 5 Die entsprechenden Berechnungsverfahren hierzu sind dem Fachmann hinlänglich bekannt und müssen deshalb nicht weiter erläutert werden.

Vorteilhaft ist es, wenn werkseitig ein Grenzwert für die Ecklast der Wägezelle oder, allgemeiner, in der Steuerung der Wägezelle abgelegt wird. Ab Erreichen eines Grenzwerts des ermittelten Ecklastfehlers wird dann beim Gebrauch der  
10 Wägezelle eine Fehlermeldung angezeigt, um auf den nicht ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes hinzuweisen. Verfügt die Waage über geeignete Rechenmittel zur digitalen Kompensation des Ecklastfehlers, ist es möglich, diesen automatisch zu kompensieren. Ist eine solche Kompensation nicht möglich, müssen Maßnahmen zum mechanischen Korrigieren des Fehlers, eventuell  
15 durch Servicepersonal eingeleitet werden.

Gemäß der bevorzugten Ausführungsform wird aus der Abweichung der Differenz der beiden Justiergewichte zum Zustand der werkseitigen Kalibrierung die Änderung der Ecklast berechnet.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nach-  
20 folgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Wägezelle mit zwei Justiergewichten,

- Figur 2 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform  
25 der erfindungsgemäßen Wägezelle mit Wägeraum und nur einem Justiergewicht, und

- Figur 3 eine Draufsicht auf die Wägezelle nach Figur 2.

In Figur 1 ist eine Wägezelle 10 mit einem Gehäuse 12 dargestellt. Im Inneren des Gehäuses 12 befindet sich das sogenannte Wägesystem 14,

welches vorzugsweise ein Parallelogramm 16 aufweist, das die aufgebrachte Last auf einen Wägebalken 17 (siehe Figur 3) überträgt.

5 An einem Ende des Parallelogramms 16 ist ein Krafteinleitungspunkt 18 vorgesehen, an dem ein aus dem Gehäuse herausragender Lastkragarm 20 an das Wägesystem angekoppelt ist.

Der Lastkragarm 20 verläuft vorzugsweise innerhalb des Gehäuses 12 horizontal und ist dann außerhalb des Gehäuses 12 nach unten abgewinkelt, sodass sich dieser abgewinkelte Abschnitt sehr nahe an einer Tischoberfläche 22 entlang erstreckt.

10 Der Abstand zwischen dem abgewinkelten Abschnitt des Lastkragarms 20 und der Tischoberfläche 22 ist minimal.

Am Ende des Lastkragarms 20 ist eine Schale 24 befestigt, welche die zu wiegenden Wägegüter aufnehmen kann.

15 Der Lastkragarm 20 ist über zum Beispiel eine nicht dargestellte Kupplung lösbar befestigt.

In Draufsicht betrachtet (siehe Figur 3) ist der Lastkragarm 20 ein langgestrecktes, lineares Gebilde, welches sich in einer Längsrichtung A, auch Längsachse genannt, zum Krafteinleitungspunkt 18 erstreckt.

20 Vom Krafteinleitungspunkt 18 aus erstreckt sich ein Justiergewichtskragarm 28 ebenfalls in der Längsrichtung A, jedoch auf der zum Lastkragarm 20 entgegengesetzten Seite, bezogen auf den Krafteinleitungspunkt 18.

25 In der gezeigten Ausführungsform sind der Lastkragarm 20 und der Justiergewichtskragarm 28 vorzugsweise an derselben Stelle an das Wägesystem 14 angekoppelt und gehen im Krafteinleitungspunkt 18 ineinander über.

Der Justiergewichtskragarm 28 bildet im dargestellten Ausführungsbeispiel, das nicht einschränkend zu verstehen ist, sozusagen eine lineare Verlängerung des Lastkraftarms 20.

Durch den Justiergewichtskragarm 28 soll der Ecklastfehler vorne/hinten (Ecklastfehler in Längsrichtung A) ermittelt werden, um ihn zu kompensieren oder zumindest weitgehend zu kompensieren.

Wie in Figur 1 zu erkennen ist, verlaufen Lastkragarm 20 und Justiergewichtskragarm 28 innerhalb des Gehäuses 12 auf gleicher Höhe und horizontal.

Der Justiergewichtskragarm 28 ist Teil einer Justiervorrichtung, welche neben dem Justiergewichtskragarm 28 zwei oder mehrere Justiergewichte 30, 32 aufweist, mittels der die Wägezelle 10 am Aufstellort justiert werden kann.

Die beiden Justiergewichte 30, 32 können unterschiedlich weit vom Kräfteinleitungspunkt 18 angeordnet sein, bei der gezeigten Ausführungsform ist das Justiergewicht 30 exakt oberhalb des Kräfteinleitungspunkts 18 angeordnet.

Eines oder beide Gewichte können auch jeweils doppelt ausgeführt sein, um eine sogenannte Linearisierung der Waage zu ermöglichen.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Justiergewicht 32 an einem zum Kräfteinleitungspunkt 18 entgegengesetzten Ende des Justiergewichtskragarms 28 vorgesehen.

Zur Justiervorrichtung gehören auch Aktivierungseinheiten 34, die jeweils einem Justiergewicht 30, 32 zugeordnet sind und ein Auflegen des jeweiligen Justiergewichts 30, 32 auf den Justiergewichtskragarm 28 ermöglichen.

Mit den Aktivierungseinheiten 34 werden die Justiergewichte 30, 32 nacheinander auf die Justiergewichtsangriffspunkte 36 bzw. 38 auf dem Justiergewichtskragarm 28 abgelegt.

Die Justiergewichte 30, 32 können ein unterschiedliches Gewicht haben oder auch gleich sein.

Das Verfahren zum Justieren der Wägezelle 10, mit dem diese arbeitet, sieht Folgendes vor: Werkseitig wird die Wägezelle 10 justiert, d. h. der Kalibrierfaktor wird bestimmt. Dies geschieht mit einem oder mehreren Gewichten, die auf die Schale 24 gelegt werden. Anschließend werden die Gewichtswerte der beiden Justiergewichte 30, 32 an ihren zugeordneten Justiergewichtsangriffspunkten 36,

38 mittels der Wägezelle 10 sowie die Gewichts­differenz der beiden Gewichte 30, 32 bestimmt.

So kann bei der späteren Justage der Waage aus der ermittelten Änderung der Gewichts­differenz dieser beiden werkseitig bestimmten Justiergewichte auf  
5 eine Änderung der Ecklast geschlossen werden, die dann bei der Bestimmung des Kalibrierfaktors rechnerisch berücksichtigt wird.

In der Steuerung 44 ist ein Grenzwert für die dann ermittelte Differenz zum werkseitigen Zustand abgelegt. Sollte bei einer späteren Justage der Wägezelle 10 vor Ort dieser Grenzwert überschritten werden, so deutet dies auf einen  
10 Defekt der Wägezelle 10 hin, und es wird eine Fehlermeldung in einem Display angezeigt.

Es ist nicht zwingend erforderlich, dass zwei Justiergewichte 30, 32 vorgesehen sind. Alternativ hierzu kann auch ein Justiergewicht 30 verwendet werden, das nacheinander an den beiden Justiergewichtsangriffspunkten 36, 38  
15 abgelegt wird. Dies ist in Figur 2 dargestellt.

Die Aktivierungseinheit 34 ist in diesem Fall auch nicht nur mit vertikal verstellbaren Motoren oder Hebeln versehen, sondern auch mit einer horizontalen Verstelleinrichtung, die das Justiergewicht 30 zwischen den Justiergewichtsangriffspunkten 36, 38 bewegt.

20 Bei der Ausführungsform nach Figur 2 ist auch ein Wägeraum 46 dargestellt, in den der Lastkragarm 20 hineinragt. Der Wägeraum 46 wird von einem Windschutz definiert. Ein solcher Wägeraum 46 kann auch bei der Ausführungsform nach Figur 1 entsprechend vorgesehen sein, wobei er sich hier ebenfalls an das Gehäuse 12 anschließt.

25 Gezeigt ist bei der Ausführungsform nach Figur 2, dass der Lastkragarm 20 nicht nach unten abgewinkelt ist, was jedoch natürlich auch hier vorteilhaft und möglich wäre. Dies ist deshalb möglich, weil sich der Justiergewichtskragarm 28 nicht im Wägeraum 46 oder unter ihm, sondern in der durch den Lastkragarm 20 definierten Längsrichtung auf der zum Lastkragarm 20 entgegengesetzten Seite  
30 bezogen auf den Kraffteinleitungspunkt 18 erstreckt, und sozusagen eine insbesondere lineare Verlängerung des Lastkragarms 20 bildet.

Es ist bei beiden Ausführungsformen möglich, einen weiteren Justiergewichtskragarm 28' vorzusehen, wie dies in Figur 3 dargestellt ist. Der Justiergewichtskragarm 28' erstreckt sich quer zur Längsrichtung A vorzugsweise im rechten Winkel vom Justiergewichtskragarm 28 weg, insbesondere ausgehend vom Kraffteinleitungspunkt 18, wo er an das Wägesystem 14 angekoppelt ist. Der Justiergewichtskragarm 28' geht sozusagen in die beiden anderen Kragarme 20, 28 über oder ist an diesen befestigt. Über den Justiergewichtskragarm 28' wird der Ecklastfehler links/rechts ermittelt und gegebenenfalls kompensiert.

Um den Aufwand für die Aktivierungseinheit 34 zu reduzieren und vor allem um nur eine Aktivierungseinheit 34 vorzusehen, kann der Justiergewichtsangriffspunkt 50 am Justiergewichtskragarm 28' auf einer Kreisbahn angeordnet sein (siehe unterbrochene Linie in Figur 2), die auch durch die Justiergewichtsangriffspunkte 36, 38 hindurch verläuft. Somit lässt sich die Aktivierungseinheit 34 zur Horizontalbewegung des Justiergewichts 30 längs einer Bahn verschwenken.

Bezugszeichenliste

	10	Wägezelle
	12	Gehäuse
5	14	Wägesystem
	16	Parallelogramm
	17	Wägebalken
	18	Krafteinleitungspunkt
	20	Lastkragarm
10	22	Tischoberfläche
	24	Schale
	28	Justiergewichtskragarm
	28'	Justiergewichtskragarm
	30	Justiergewicht
15	32	Justiergewicht
	34	Aktivierungseinheit
	36	Justiergewichtsangriffspunkt
	38	Justiergewichtsangriffspunkt
	44	Steuerung
20	46	Wägeraum
	50	Justiergewichtsangriffspunkt
	A	Längsrichtung

### Patentansprüche

1. Wägezelle mit einem Wägesystem (14) mit einem Krafteinleitungspunkt (18), einem Lastkragarm (20) zur Aufnahme der zu wiegenden Lasten an einer vom Krafteinleitungspunkt (18) entfernten Position und einer Justiervorrichtung, wobei sich der Lastkragarm (20) in Draufsicht auf die Wägezelle (10) vom Krafteinleitungspunkt (18) in einer Längsrichtung (A) erstreckt, gekennzeichnet durch einen Justiergewichtskragarm (28), der sich in der Längsrichtung (A) auf der zum Lastkragarm (20) entgegengesetzten Seite bezogen auf den Krafteinleitungspunkt (18) erstreckt und der wenigstens zwei an ihm vorgegebene Justiergewichtsangriffspunkte (36, 38) aufweist, und gekennzeichnet durch wenigstens eine Aktivierungseinheit (34), die auf den Justiergewichtsangriffspunkten (36, 38) wenigstens ein Justiergewicht (30, 32) auflegt.

2. Wägezelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wägezelle (10) ein Gehäuse (12) aufweist, aus dem sich der Lastkragarm (20) heraus erstreckt, und dass der Justiergewichtskragarm (28) im Gehäuse (12) der Wägezelle (10) untergebracht ist.

3. Wägezelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dasselbe Justiergewicht (30) auf mehreren Justiergewichtsangriffspunkten (36, 38) des Justiergewichtskragarms (28) aufgelegt werden kann oder an jedem Justiergewichtsangriffspunkt (36, 38) ein eigenes Justiergewicht (30, 32) vorgesehen ist und die Aktivierungseinheit (30) die Justiergewichte nacheinander auf den Justiergewichtskragarm (28) auflegt.

4. Wägezelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Justiergewichtsangriffspunkt (36) im Wesentlichen momentenfrei bezüglich des Wägesystems (14) ist und der andere Justiergewichtsangriffspunkt (38) vom Krafteinleitungspunkt (18) entfernt ist oder dass beide Justiergewichtsangriffspunkte (36, 38) vom Krafteinleitungspunkt (18) unterschiedlich entfernt sind.

5. Wägezelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Justiergewichte (30, 32) die gleiche Masse besitzen.

6. Wägezelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lastkragarm (20) und der Justiergewichtskragarm (28) an derselben Stelle in das Wägesystem (14) angekoppelt sind, vorzugsweise indem sie ineinander übergehen und/oder dass der Justiergewichtskragarm (28) eine lineare, über den Kraffteinleitungspunkt (18) hinausgehende Verlängerung des Lastkragarms (20) ist.

7. Wägezelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lastkragarm (20) und der Justiergewichtskragarm (28) innerhalb des Gehäuses (12) auf derselben Höhe und/oder vertikal versetzt verlaufen.

8. Wägezelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein weiterer Justiergewichtskragarm (28) zur Auflage des Justiergewichts (30) vorgesehen ist, der sich quer zu der Längsrichtung (A) erstreckt.

9. Verfahren zum Justieren einer Wägezelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

Auflegen wenigstens eines Justiergewichts (30, 32) auf zwei am Justiergewichtskragarm (28) vorgesehene Justiergewichtsangriffspunkte (36, 38),

Ermitteln der Gewichtswerte an beiden Justiergewichtsangriffspunkten (36, 38),

Berechnung der Änderung der Ecklast zwischen werkseitiger Justierung und Momentanzustand, und

Bestimmung des Kalibrierfaktors der Waage unter Berücksichtigung des Ecklastfehlers bzw. seiner Änderung.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Abweichung der Differenz der beiden ermittelten Gewichtswerte zum kalibrierten Zustand die Änderung der Ecklast berechnet wird.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass werkseitig ein Grenzwert für die maximale Ecklast in der Wägezelle (10) abgelegt ist, wobei ab Erreichen des Grenzwerts der ermittelten Ecklast eine Fehlermeldung angezeigt wird.

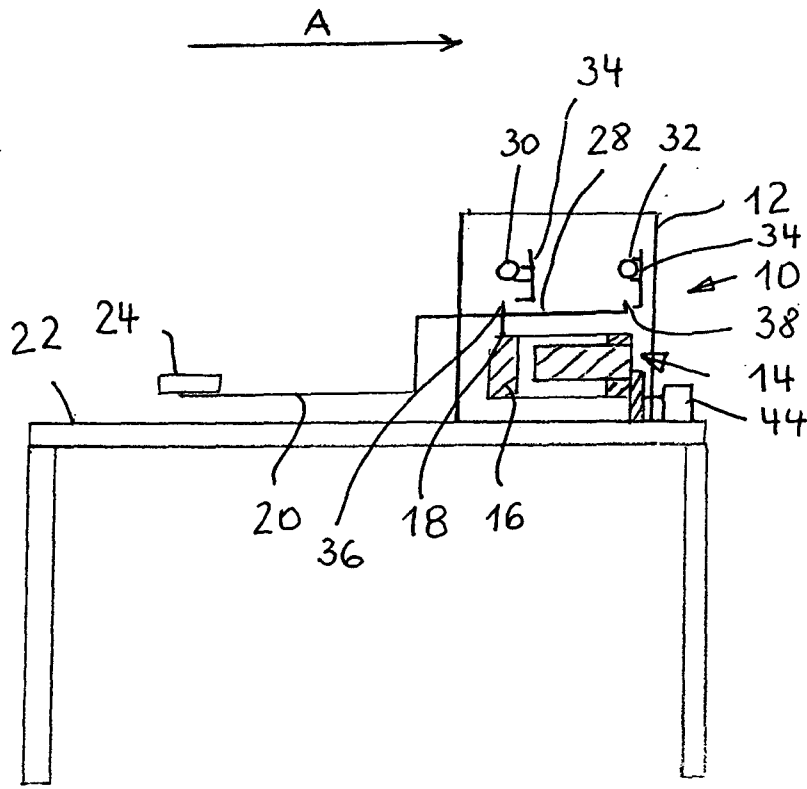


Fig. 1

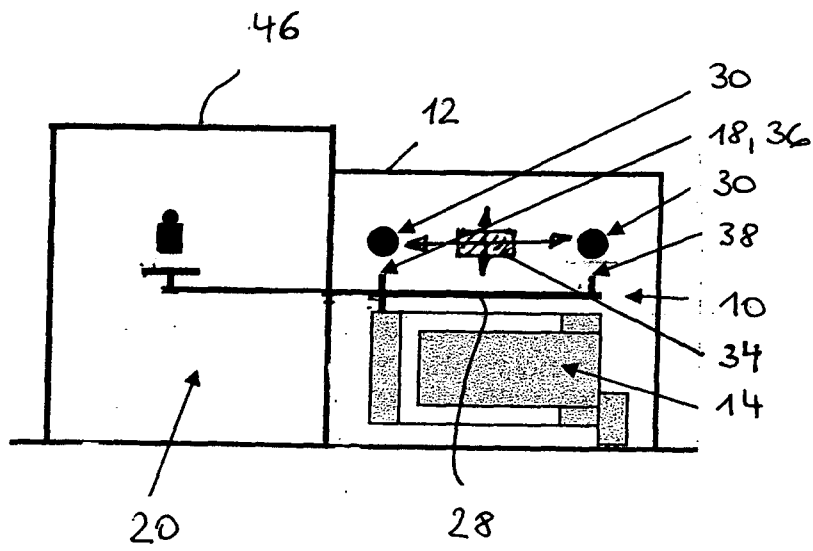


Fig. 2

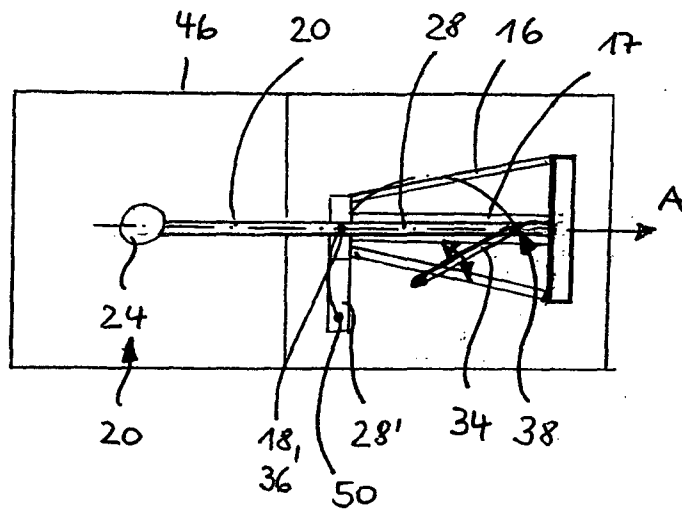


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/000271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. G01G23/01  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G01G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9 043043 A (SHIMADZU CORP) 14 February 1997 (1997-02-14) abstract paragraph [0005] - paragraph [0033] figures 1-4	1-11
X	JP 61 082118 A (SHIMADZU CORP) 25 April 1986 (1986-04-25) abstract	1-11
A	DE 83 24 676 U1 (SARTORIUS GMBH) 6 September 1984 (1984-09-06) cited in the application page 4, line 21 - page 5, line 12 page 5, line 29 - page 6, line 31 page 9, line 31 - page 10, line 2 figures 1-5 page 9, line 21 - line 29	1-11
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  18 April 2012	Date of mailing of the international search report  03/05/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Koch, Florian

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2012/000271

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 87 15 016 U1 (METTLER INSTRUMENTE AG) 14 April 1988 (1988-04-14) page 2, line 10 - line 15 page 3, line 20 - page 5, line 37 figures 1-3 -----	1-11
A	EP 0 955 530 A1 (METTLER TOLEDO GMBH [CH]) 10 November 1999 (1999-11-10) paragraph [0011] figures 1-3 -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/000271

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 9043043	A	14-02-1997	NONE
-----			
JP 61082118	A	25-04-1986	NONE
-----			
DE 8324676	U1	06-09-1984	NONE
-----			
DE 8715016	U1	14-04-1988	CH 671102 A5 31-07-1989
		DE 8715016 U1	14-04-1988
		JP 7025639 Y2	07-06-1995
		JP 63137827 U	12-09-1988
		US 4766965 A	30-08-1988
-----			
EP 0955530	A1	10-11-1999	CN 1235271 A 17-11-1999
		DE 19820637 A1	11-11-1999
		EP 0955530 A1	10-11-1999
		HK 1023818 A1	12-11-2004
		JP 4136183 B2	20-08-2008
		JP 11351954 A	24-12-1999
		US 6194672 B1	27-02-2001
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01G23/01 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) G01G		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 9 043043 A (SHIMADZU CORP) 14. Februar 1997 (1997-02-14) Zusammenfassung Absatz [0005] - Absatz [0033] Abbildungen 1-4	1-11
X	JP 61 082118 A (SHIMADZU CORP) 25. April 1986 (1986-04-25) Zusammenfassung	1-11
A	DE 83 24 676 U1 (SARTORIUS GMBH) 6. September 1984 (1984-09-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 12 Seite 5, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 31 Seite 9, Zeile 31 - Seite 10, Zeile 2 Abbildungen 1-5 Seite 9, Zeile 21 - Zeile 29	1-11
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
18. April 2012	03/05/2012	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Koch, Florian	

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 87 15 016 U1 (METTLER INSTRUMENTE AG) 14. April 1988 (1988-04-14) Seite 2, Zeile 10 - Zeile 15 Seite 3, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 37 Abbildungen 1-3	1-11
A	----- EP 0 955 530 A1 (METTLER TOLEDO GMBH [CH]) 10. November 1999 (1999-11-10) Absatz [0011] Abbildungen 1-3 -----	1-11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/000271

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 9043043	A	14-02-1997	KEINE
JP 61082118	A	25-04-1986	KEINE
DE 8324676	U1	06-09-1984	KEINE
DE 8715016	U1	14-04-1988	CH 671102 A5 31-07-1989 DE 8715016 U1 14-04-1988 JP 7025639 Y2 07-06-1995 JP 63137827 U 12-09-1988 US 4766965 A 30-08-1988
EP 0955530	A1	10-11-1999	CN 1235271 A 17-11-1999 DE 19820637 A1 11-11-1999 EP 0955530 A1 10-11-1999 HK 1023818 A1 12-11-2004 JP 4136183 B2 20-08-2008 JP 11351954 A 24-12-1999 US 6194672 B1 27-02-2001